



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Podstawy rachunku wyrównawczego i obliczeń geodezyjnych
Nazwa modułu w języku angielskim	Fundamentals of adjustment calculus and geodetic calculations
Obowiązuje od roku akademickiego	2015/2016

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	akademicki <i>(ogólno akademicki /praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami
Koordynator modułu	prof. dr hab. inż. Bogdan Wolski
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy/ nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	zimowy <i>(semestr zimowy/ letni)</i>
Wymagania wstępne	brak <i>(kody modułów/ nazwy modułów)</i>
Egzamin	tak <i>(tak/ nie)</i>
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	30			



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem kształcenia w ramach przedmiotu jest przygotowanie studentów do świadomego stosowania narzędzi analitycznych i statystycznych do opracowywania wyników pomiarów geodezyjnych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę z zakresu algebry macierzy przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z geodezji i kartografii	W	GiK_W01	T1A_W01
W_02	Ma wiedzę z zakresu statystyki pozwalającą na samodzielne opracowanie danych, w tym obserwacji geodezyjnych w podstawowym zakresie	W	GiK_W03	T1A_W01 T1A_W04 T1A_W07
W_03	Ma wiedzę z zakresu metodyki uzgadniania wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych wraz z analizą dokładności	W	GiK_W13 GiK_W27	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
U_01	Potrafi świadomie stosować metody analityczne, w tym rachunek macierzowy do rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu geodezji i kartografii	L	GiK_U18	T1A_U09
U_02	Potrafi świadomie stosować narzędzia statystyki matematycznej do opracowania obserwacji z zakresu geodezji i kartografii	L	GiK_U15	T1A_U08 T1A_U09
U_03	Ma umiejętność samodzielnego wyrównania wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych oraz analizy uzyskanych wyników	L	GiK_U14 GiK_U15 GiK_U18	T1A_U08 T1A_U09
K_01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych	W, L	GiK_K01	T1A_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Zastosowanie rachunku macierzowego do rozwiązywania układów równań. Operacje na macierzach.	W_01
4-5	Zadania rachunku wyrównawczego. Rodzaje błędów obserwacji. Wynik pomiaru jako zmienna losowa. Rozkłady zmiennej losowej reprezentującej wyniki pomiarów geodezyjnych. Charakterystyki liczbowe zmiennej losowej. Rozkład normalny i jego parametry. Estymacja punktowa i przedziałowa.	W_02



6-7	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowo dokładnych i różnodokładnych	W_03
8-9	Propagacja błędów. Prawo przenoszenia się błędów. Wykorzystanie prawa przenoszenia się błędów przy optymalizacji procedur pomiarowych. Metoda najmniejszych kwadratów.	W_02 W_03 K_01
10-12	Uzgodnienie (wyrównanie) wyników pomiarów w sieciach niwelacyjnych metodą parametryczną. Algorytm obliczeń. Interpretacja macierzy kowariancji. Wyznaczenie błędów parametrów modelu zagadnienia wyrównawczego i wyrównanych obserwacji. Identyfikacja błędów grubych.	W_02 W_03 K_01
13-15	Zagadnienia wyrównawcze w geomatyce i praktyce inżynierskiej. Praktyczne problemy formułowania i rozwiązania zagadnień wyrównawczych. Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów. Przykłady zagadnień wyrównawczych rozwiązywanych metodą parametryczną.	W_02 W_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Podstawowe obliczenia macierzowe (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, wyznaczniki, rozkłady macierzy). Rozwiązywanie układów równań liniowych.	U_01 W_01
3-4	Wyrównanie obserwacji bezpośrednich jednakowodokładnych i różnodokładnych. Przykłady estymacji przedziałowej w geomatyce.	U_02
5-6	Przykłady zastosowania prawa przenoszenia się błędów w zagadnieniach pomiarowych.	U_02 W_02
7-10	Wyrównanie sieci niwelacyjnej różnodokładnej metodą parametryczną wraz z analizą dokładności. Praca kontrolna nr 1.	U_02 U_03 W_03 K_01
11-15	Inżynierskie zastosowania metody najmniejszych kwadratów. Aproksymacja zbioru punktów – wyników obserwacji – równaniami: prostej, płaszczyzny i paraboli. Praca kontrolna nr 2.	U_02 U_03 W_02 W_03 K_01

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
U_01 U_02 U_03 W_01	Egzamin końcowy sprawdzający nabytą wiedzę i praktyczne umiejętności opracowania wyników obserwacji.



W_02 W_03	
U_01 U_02 U_03	Wykonanie zadań obliczeniowych pod opieką prowadzącego zajęcia ćwiczeniowe. Opracowanie wyników obserwacji geodezyjnych w formie prac kontrolnych (dwóch). Kolokwium sprawdzające umiejętność opracowania analitycznego wyników obserwacji geodezyjnych.
K_01	Obserwacja studentów podczas zajęć. Dyskusje wyników w trakcie zajęć. Konsultacje tematów kontrolnych.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	30
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	7
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	55 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15



14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań (tematów kontrolnych)	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	15
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	70 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,8
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	0
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	0

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Modele statystyczne w informacji o terenie – J. Czaja, AGH Kraków 1997 r. 2. Algebra macierzy i statystyki matematycznej w Rachunku wyrównawczym – Z. Wiśniewski, UWM Olsztyn 2000 r. 3. Rachunek wyrównawczy -W. Baran, ART. Olsztyn 1982 r. 4. Modele liniowe statystyki matematycznej – C. Rao, tłumaczenie na j. polski PWN Warszawa 1976
Witryna WWW modułu/przedmiotu	-